

Analisa Jumlah Klorofil Daun Terhadap Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*) Pada Elevasi 300-600 MDPL di Kebun Pabatu

Aulia Juanda DJS⁽¹⁾, Febriana Roosmawati⁽²⁾, Kanda Haswen⁽³⁾

Budidaya Perkebunan Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan
(Corresponding Author : aulia_juanda@stipap.ac.id)

Aulia_juanda@stipap.ac.id⁽¹⁾, Febrianawidjajanto@yahoo.co.id⁽²⁾, kandastipap@gmail.com⁽³⁾

ABSTRAK

Klorofil merupakan faktor utama yang mempengaruhi fotosintesis. Fotosintesis adalah proses perubahan senyawa anorganik (CO₂ dan H₂O) menjadi senyawa organik (karbohidrat) dan O₂ dengan bantuan sinar matahari. Klorofil adalah pigmen utama yang ditemukan dalam kloroplas. Tiga fungsi utama dalam proses fotosintesis, klorofil adalah pemanfaatan energi matahari, pemicu fiksasi CO₂ untuk menghasilkan karbohidrat dan menyediakan energi bagi ekosistem secara keseluruhan. Karbohidrat yang dihasilkan dalam fotosintesis diubah menjadi lemak, protein, asam nukleat, dan molekul organik lainnya. Penelitian ini didanai di Taman Pabatu. Waktu penelitian adalah 3 bulan, yaitu dari bulan April - Juni 2018. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dengan jumlah ulangan 3 pohon yang ditanam pada tahun 2004, 2005, 2006 dengan pengambilan 6 sampel pada tiap daun pohon yang dipelihara berjumlah 9 pohon, 17, dan 25 per tahun untuk penanaman. Kemudian klorofil pada daun di ukur dengan Clorofil Meter dengan mencari rata-rata klorofil daun.

Kata Kunci : Klorofil, Minyak Sawit.

ABSTRACT

Chlorophyll is a major factor that affects photosynthesis. Photosynthesis is the process of changing inorganic compounds (CO₂ and H₂O) into organic compounds (carbohydrates) and O₂ with the help of sunlight. Chlorophyll is the main pigment found in chloroplasts. The three main functions in the process of photosynthesis, chlorophyll is harnessing solar energy, CO₂ fixation trigger to generate carbohydrates and provide energy for the ecosystem as a whole. Carbohydrates produced in photosynthesis is converted into fat, protein, nucleic acids and other organic molecules. The research was funded in the garden Pabatu. Research time is 3 months, from April – June 2018. This research uses the analysis of deskriptif with the number of replicates 3 tree planting in the year 2004, 2005, 2006 with 6 samples taken in each leaf of the tree that is kept to 9, 17, and 25 per year for planting. Then the chlorophyll in leaves of each measure with Clorofil Meter by finding the average chlorophyll that leaves.

Keywords: Chlorophyll, Palm Oil

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Namun ada sebagian pendapat yang justru menyatakan bahwa kelapa sawit berasal dari kawasan Amerika Selatan yaitu Brazil, hal ini karna lebih banyak di temukan spesies kelapa sawit di hutan Brazil di bandingkan dengan di Afrika. Pada kenyataannya tanaman kelapa sawit hidup subur di luar daerah asalnya, seperti Malaysia, Indonesia, Thailand, dan Papua Nugini. Bahkan, mampu memberikan hasil produksi per hektar yang lebih tinggi. Bagi Indonesia, tanaman kelapa sawit memiliki arti penting bagi pembangunan perkebunan nasional. Selain mampu menciptakan kesempatan kerja yang mengarah pada kesejahteraan masyarakat, juga sebagai sumber perolehan devisa negara. Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak sawit, bahkan saat ini telah menempati posisi ke dua di dunia. Indonesia adalah negara dengan luar areal kelapa sawit terbesar di dunia, yaitu sebesar 34,18% dari luas areal kelapa sawit dunia. Pencapaian produksi rata-rata kelapa sawit Indonesia tahun 2004-2008 tercatat sebesar 75,54 juta ton tandan buah segar (TBS) atau 40,26% dari total produksi kelapa sawit dunia (Fauzi *dkk*, 2012). Tajuk tanaman yang tumbuh dalam kondisi naungan akan menerima sedikit jumlah radiasi matahari akibatnya naungan akan berpengaruh terhadap proses seperti: fotosintesis, respirasi, transpirasi, sintesis protein, produksi hormon, translokasi serta penuaan. Haris (1999) menyebutkan bahwa peningkatan luas daun merupakan salah satu mekanisme toleransi terhadap naungan guna memperoleh cahaya yang lebih banyak atau optimalisasi penerimaan cahaya oleh tanaman.

2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini antara lain adalah: Untuk meningkatkan produktivitas tanaman kelapa sawit, tentunya tanaman kelapa sawit harus berfotosintesis dengan baik, maka dibutuhkan klorofil yang banyak untuk mendapatkan hasil fotosintesis yang baik pula. Cahaya matahari memiliki fungsi yang sangat penting dalam proses fotosintesis pada tanaman sehingga mempengaruhi pertumbuhan. Oleh sebab itu saya mengangkat judul ini untuk mengetahui apakah jumlah klorofil di daun kelapa sawit berpengaruh terhadap jumlah produksi tanaman kelapa sawit. Klorofil daun pada kelapa sawit berfungsi sebagai tempat fotosintesis, maka dari itu saya akan meneliti pengaruh umur tanaman terhadap jumlah klorofil daun yang akan dianalisa dengan :

1. Jumlah Produksi
2. Jumlah klorofil daun di elevasi 300-600 mdpl
3. Curah hujan

3. Tujuan Penelitian

Adapun penelitian ini di laksanakan dengan tujuan :

1. Untuk mengetahui jumlah klorofil pada dataran menengah
2. Untuk mengetahui jumlah produksi pada tanaman kelapa sawit

4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi mengenai jumlah klorofil daun kelapa sawit pada elevasi 300-600 mdpl.
2. Memberikan informasi mengenai produksi tanaman kelapa sawit pada berbagai macam umur tanaman

II. METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu Pelaksanaan

Penelitian tugas akhir ini dilaksanakan di perkebunan kelapa sawit PTP NUSANTARA IV Kebun Pabatu Provinsi Sumatera Utara yang dilaksanakan dari bulan April s/d Juni 2018

Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini aquades, sampel daun kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq), kapas, data sekunder LM76 & LM89. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah egrek, gunting, amplop cokelat, chlorofil meter

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Analisa deskriptif, dan sampel daun dilakukan pengukuran kandungan klorofil sebanyak 3 kali dengan satuan CCI (Chlorofil Content Indeks)

Prosedur Penelitian

Prosedur Penelitian Langkah- langkah adalah sebagai berikut :

Persiapan Sampel

1. Sampel daun kelapa sawit diambil dari Kebun PTP NUSANTARA IV Kebun Pabatu Provinsi Sumatera Utara. Pohon sampel di ambil dengan secara acak.
2. Daun kelapa sawit diambil pada masing masing pelepah ke 9, 17, 25 satu helai dari kiri pelepah dan satu helai dari kanan pelepah.
3. Daun di cuci bersih menggunakan aquades dan juga tissue sesuai perosedur pengambilan sampel daun.
4. Daun dimasukkan dalam amplop secara terpisah sesuai dengan kelompoknya untuk dianalisis kandungan klorofilnya di laboratorium.

Analisis Klorofil

1. Helaian daun (lamina) tiap sampel diukur dan dibagi menjadi dua bagian yang sama panjang yaitu kanan dan kiri.
2. Daun diletakkan kantong plastik sesuai kelompoknya.
3. Daun di teliti menggunakan alat Chlorofil meter dengan menggunakan 3 kali pengecekan yaitu bagian atas, tengah, dan bawah.
4. Catat hasil yang keluar dan rata ratakan.

Pengamatan Penelitian

Pada penelitian ini data yang diamati meliputi

1. Informasi umum kebun.
2. Sampel daun Kelapa Sawit.
3. Data hari hujan dan curah hujan.
4. Data produksi kebun dan pemupukan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perhitungan Klorofil

Berdasarkan hasil uji jumlah klorofil yang di lakukan di laboratorium, di dapati hasil sebagai berikut :

Tabel 4.2.1 Hasil Analisa Klorofil Daun Kelapa Sawit Kebun Pabatu

| Pelepah | | Kanan | | | Kiri | | Rata Rata |
|---------|------|-------|------|------|------|------|-----------|
| | 25 | 17 | 9 | 25 | 17 | 9 | |
| 2004 | 79,7 | 76,2 | 69,6 | 86,2 | 73,1 | 68 | 75,5 |
| 2005 | 75,2 | 74,4 | 77,6 | 72,2 | 74,1 | 77,1 | 75,1 |
| 2006 | 80 | 72,3 | 66,4 | 80,1 | 72,7 | 70 | 73,6 |

Ket : Satuan CCI (*Chlorophyll Content Index*)

Dari tabel 4.2.1 dapat dilihat bahwa daun pelepah ke 25 memiliki kandungan klorofil yang terbanyak, dimana yang terbanyak mencapai 86,2 CCI, sementara diantara ketiga pelepah yang memiliki kandungan klorofil terendah ialah pelepah ke 9 dimana kandungan klorofil terendahnya 66,4 CCI. Seiring dengan bertambahnya umur daun, maka kandungan klorofil dan luas daunnya juga meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Musyarofah (2006) bahwa kadar klorofil juga dipengaruhi struktur morfologi dan anatomi dari suatu tanaman. Namun, semakin tua umur daun, maka kemampuan untuk berfotosintesisnya juga akan semakin berkurang sehingga menyebabkan kerusakan pada klorofil karena fungsinya tidak dapat berjalan dengan baik walaupun luas daunnya semakin meningkat.

Berikut ini Rekapitulasi jumlah Klorofil, Curah hujan, dan Produksi Rata rata pertahunnya di Kebun Pabatu.

Tabel 4.2.2 Hasil perhitungan Klorofil, Curah Hujan, dan Produksi di kebun Pabatu

| Tahun Tanam | Klorofil (CCI) | Rata rata Curah hujan (M.M) | Produksi Kg/Ha |
|-------------|----------------|-----------------------------|----------------|
| 2004 | 75,5 | 1.747 | 27.125,6 |
| 2005 | 75,1 | 1.747 | 25.193,3 |
| 2006 | 73,6 | 1.747 | 18.625,0 |

Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi pembentukan klorofil daun adalah faktor penyinaran. Verheye (2010) menyatakan bahwa kelapa sawit merupakan jenis tanaman heliofit (penyuka matahari). Penyinaran matahari dibutuhkan sedikitnya 4 jam/hari sehingga diharapkan hujan turun pada sore atau malam hari. kelapa sawit dapat tumbuh optimal dengan lama penyinaran 5 – 7 jam/hari atau 1.800 – 2.200 jam/tahun. Faktor penting lainnya adalah faktor air, faktor ketersediaan air juga salah satu indikator pembentukan suatu klorofil, tanaman kelapa sawit menghendaki curah hujan 1500 – 4000 mm per tahun, tetapi curah hujan optimal adalah 2000 – 2500 mm per tahun, dengan jumlah hari hujan tidak lebih dari 180 hari per tahun, Pembagian hujan yang merata dalam satu tahunnya berpengaruh kurang baik karena pertumbuhan vegetatif lebih dominan daripada pertumbuhan generatif, sehingga bunga atau buah yang terbentuk pun relatif lebih sedikit. Curah hujan di Kebun Pabatu PTP Nusantara IV selama tiga tahun terakhir yakni tahun 2015 sampai dengan tahun 2017 dapat dilihat pada tabel 4.2.4 berikut :

Tabel 4.2.4 Curah hujan Kebun Pabatu 3 Tahun terakhir

| Bulan | 2015 | | 2016 | | 2017 | | Rata-rata | |
|-----------|------|-----|------|-----|------|-----|-----------|-----|
| | H.H | C.H | H.H | C.H | H.H | C.H | H.H | C.H |
| Januari | 8 | 125 | 7 | 91 | 10 | 110 | 8 | 109 |
| Februari | 7 | 119 | 12 | 169 | 11 | 111 | 10 | 133 |
| Maret | 5 | 89 | 2 | 15 | 11 | 175 | 6 | 93 |
| April | 8 | 92 | 4 | 27 | 11 | 132 | 8 | 84 |
| Mei | 14 | 121 | 10 | 193 | 12 | 212 | 12 | 175 |
| Juni | 6 | 88 | 10 | 133 | 7 | 149 | 8 | 123 |
| Juli | 8 | 127 | 10 | 157 | 8 | 82 | 9 | 122 |
| Agustus | 14 | 183 | 10 | 129 | 15 | 307 | 13 | 206 |
| September | 8 | 140 | 16 | 204 | 17 | 390 | 14 | 245 |
| Oktober | 7 | 118 | 10 | 165 | 10 | 170 | 9 | 151 |

| | | | | | | | | |
|------------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| November | 12 | 234 | 10 | 91 | 13 | 190 | 12 | 172 |
| Desember | 8 | 79 | 13 | 110 | 9 | 215 | 10 | 135 |
| Jumlah | 105 | 1.515 | 114 | 1.484 | 134 | 2.243 | 118 | 1.747 |
| Rata-rata | 16 | 233 | 18 | 228 | 21 | 345 | 10 | 146 |

Sumber: Kantor Sentral Kebun Pabatu

Keterangan : HH = Hari Hujan

CH = Curah Hujan

Dari tabel 4.2.4 dapat dilihat bahwa curah hujan yang terdapat di kebun Pabatu PTP Nusantara IV terhitung mulai dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2017 adalah 1,747 mm per tahun dengan jumlah hari hujan 118 hari, Sehubungan dengan keperluan pengelolaan perkebunan kelapa sawit, curah hujan bulanan dapat diklasifikasikan dalam empat kelompok (Lubis, 1992), yaitu bulan kering (<60 mm/bulan), bulan hujan kecil (60 - 100 mm/bulan), bulan hujan sedang (100 - 200 mm/bulan) dan bulan hujan besar (> 200 mm /bulan), dimana rata rata bulan hujan besar jatuh di bulan September dengan curah hujan 245 mm dan hari hujan 14 hari, sedangkan bulan hujan kecil jatuh pada bulan April dimana rata rata curah hujannya 84 mm dengan 8 hari hujan

Tabel 4.2.5 Rekapitulasi Produksi Rata Rata Hektar per Tahun

| Tahun Tanam | Elevasi |
|-------------|-----------------|
| | Sedang (Pabatu) |
| 2004 | 27.126 kg |
| 2005 | 25.193 kg |
| 2006 | 18.625 kg |
| 2008 | - |

Tabel 4.2.6 Rekapitulasi

| Tahun Tanam | Curah hujan (mm) | | |
|-------------|------------------|--------|--------|
| | Elevasi Sedang | | |
| | Rendah | Sedang | Tinggi |
| 2004 | - | 1.747 | - |
| 2005 | 1.564 | 1.747 | 2.864 |
| 2006 | 1.564 | 1.747 | 2.864 |
| 2008 | 1.564 | - | 2.864 |

Dari beberapa faktor pembentuk klorofil diatas sebagian adalah faktor yang harus di penuhi agar tidak terjadi klorosis pada tumbuhan, selain itu faktor Oksigen, Karbohidrat, Temperatur, dan unsur unsur yang biasanya sudah tersedia di dalam tanah seperti N, Mg, Fe, Mn, Cu dan Zn. Untuk Temperatur udara yang baik sudah di jelaskan oleh (Dwidjoseputro, 1994) bahwa suhu temperatur 30⁰-40⁰ C merupakan suatu kondisi yang baik untuk pembentuk klorofil pada kebanyakan tanaman, akan tetapi yang paling baik ialah pada temperatur antara 26⁰-30⁰ C.

Realisasi Pemupukan Kebun Pabatu

Adapun data Pemupukan 2 tahun terakhir di kebun pabatu sebagai berikut :

Tabel 4.3 Data Pemupukan Kelapa sawit Tahun Tanam 2004, 2005, 2006 Kebun Pabatu Tahun 2016 dan 2017

Data Pemupukan Kebun Pabatu Tahun 2016

| Uraian | Rekomendasi | | | Realisasi | | |
|--|-------------|------|------|-------------|------|------|
| | Tahun Tanam | | | Tahun Tanam | | |
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2004 | 2005 | 2006 |
| A. Pemupukan Semester I | | | | | | |
| * Dolomite (Kg/Pokok) | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,40 | 2,32 | 2,50 |
| B. Pemupukan Semester II | | | | | | |
| * NPK 14.8.25 + 1 TE (Kg/Pokok) | 6,7 | 6,7 | 6,7 | 6,93 | 6,52 | 7,00 |
| C. Jumlah Penggunaan Pupuk 1 Tahun (Kg/Pokok) | | | | | | |
| * NPK 14.8.25 + 1 TE (Kg) | 6,7 | 6,7 | 6,7 | 6,93 | 6,52 | 7,00 |
| * NPK 14.7.25 + 1 TE (Kg) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| * Dolomite (Kg) | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,40 | 2,32 | 2,50 |
| JUMLAH | 9,3 | 9,3 | 9,3 | 9,33 | 8,84 | 9,50 |

Sumber : Data LM89

Data Pemupukan Kebun Pabatu Tahun 2017

| Uraian | Rekomendasi | | | Realisasi | | |
|--|-------------|------|------|-------------|------|------|
| | Tahun Tanam | | | Tahun Tanam | | |
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2004 | 2005 | 2006 |
| A. Pemupukan Semester I | | | | | | |
| * NPK 14.8.25 + 1 TE (Kg/Pokok) | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 0 | 1,86 | 4,50 |
| * Dolomite | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,88 | 2,73 | 2,75 |
| B. Pemupukan Semester II | | | | | | |
| * NPK 14.7.25 + 1 TE (Kg/Pokok) | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,38 | 2,25 | 2,25 |
| C. Jumlah Penggunaan Pupuk 1 Tahun (Kg/Pokok) | | | | | | |
| * NPK 14.8.25 + 1 TE (Kg) | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 0,00 | 1,86 | 4,50 |
| * NPK 14.7.25 + 1 TE (Kg) | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,88 | 2,73 | 2,75 |
| * Dolomite (Kg) | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,38 | 2,25 | 2,25 |
| JUMLAH | 9,49 | 9,49 | 9,49 | 5,26 | 6,84 | 9,50 |

Sumber : Data LM89

Dari data di atas dapat di lihat bahwa kebun Pabatu menggunakan 2 jenis pupuk majemuk dengan kandungan yang hampir sama yaitu NPK 14.8.25 + 1 TE, NPK 14.7.25 + 1 TE, dan 1 Pupuk Tunggal yaitu Dolomite, dan dapat dilihat bahwa pemupukan yang terealisasi 100% hanya untuk umur tanam 2006. Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial, menyusun sekitar 1,5% bobot tanaman dan berfungsi terutama dalam pembentukan protein. Nitrogen dalam tanah berasal dari bahan organik tanah (bahan organik halus dan bahan organik kasar), pengikatan oleh mikroorganisme dari nitrogen udara, pupuk, dan air hujan. Sumber nitrogen berasal dari atmosfer sebagai sumber primer, dan lainnya berasal dari aktifitas di dalam tanah sebagai sumber sekunder. Hilangnya nitrogen dari tanah disebabkan karena digunakan oleh

tanaman atau mikroorganisme. Kandungan nitrogen total umumnya berkisar antara 2000-4000 kg/ha pada lapisan 0-20 cm tetapi tersedia bagi tanaman hanya kurang 3 % dari jumlah tersebut (Hardjowigeno, 2003). Magnesium merupakan unsur pembentuk klorofil. Seperti halnya dengan beberapa hara lainnya, kekurangan magnesium mengakibatkan perubahan warna yang khas pada daun. Kadang-kadang pengguguran daun sebelum waktunya merupakan akibat dari kekurangan magnesium (Hanafiah, 2005). Fungsi Fe juga tidak jauh seperti Mg yaitu berperan sebagai katalis dalam respirasi dan oksidasi enzim serta berperan juga dalam proses perubahan nitrat menjadi ammonia, defisiensi Fe menyebabkan ujung daun nekrosis. Tajuk daun akan menguning, bercak seperti pulau dengan dasar hijau (Hipdudin, 2013). Mn umumnya terdapat dalam batuan primer, terutama dalam bahan ferro magnesium. Mn dilepaskan dari batuan karena proses pelapukan batuan. Hasil pelapukan batuan adalah mineral sekunder terutama pyrolusit (MnO_2) dan manganit ($MnO(OH)$). Kadar Mn dalam tanah berkisar antara 300 sampai 2000 ppm. Fungsi dan peranan Cu antara lain : mengaktifkan enzim sitokrom- oksidase, askorbit-oksidase, asam butirat-fenolase dan laktase. Berperan dalam metabolisme protein dan karbohidrat, berperan terhadap perkembangan tanaman generatif, berperan terhadap fiksasi nitrogen secara simbiotis dan penyusunan lignin. Fungsi Zn antara lain : pengaktif enzim anolase, aldolase, asam oksalat dekarboksilase, lesitimase, sistein desulfhidrase, histidin deaminase, super oksida demutase (SOD), dehidrogenase, karbon anhidrase, proteinase dan peptidase (Sarief, 1986).

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian ini ialah :

1. Jumlah klorofil tertinggi terdapat pada tahun tanam 2004 dengan jumlah klorofil 75,5 CCI dengan curah hujan 1.747 mm.
2. Produksi tanaman kelapa sawit tertinggi pada tahun tanam 2004 dengan produksi 27.126 Kg/Ha.
3. Jumlah klorofil yang tinggi memiliki pengaruh terhadap produktivitas kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2011). Klorofil. Situs Web Wikipedia Indonesia, Diakses pada tanggal 11 Juni 2018.
- Bahri, S. (2010). Klorofil. Diktat Kuliah Kapita Selekta Kimia Organik. Universitas Lampung)
- Campbell, N. A., Reece, J. B., & Mitchell, L. G. (2003). Biologi Jilid 1 (Terjemahan) Erlangga.
- Dwidjoseputro, D. (1994). Pigmen Klorofil. Erlangga. Jakarta.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y. E., Satyawibawa, I., & Hartono, R. (2012). Kelapa Sawit: Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran. Penebar Swadaya, Jakarta, 234.
- Hanafiah, K. A. (2005). Dasar-dasar ilmu tanah. PT RajaGrafindo Persada. Hardjowigeno, S. (2003). Ilmu Tanah Ultisol. Edisi Baru. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Haris, A. 1999. Karakteristik iklim mikro dan respon tanaman padi gogo pada pola tanam sela dengan tanaman karet. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hipdudin, Suparman. (2013). Buku Saku Asisten Budidaya Kelapa Sawit. Seri 06 Pemupukan Kelapa Sawit, Jakarta.
- Lubis, A. U. (1992). Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Indonesia. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat-Bandar Kuala.
- Muthalib, A. 2009. Klorofil dan Penyebaran di Perairan <http://www.abdulmuthali.b.co.cc/2009/2006/>. Di akses pada tanggal 18 juni 2018

DJS Aulia J, Roosmawati F, Haswen K: Analisa Jumlah Klorofil Daun Terhadap Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Elevasi 300-600 MDPL Di Kebun Pabatu

Musyarofah, N., Susanto, S., Aziz, S.A., & Kartosoewarno, S. (2007). Respon tanaman pegagan (*Centella asiatica* L. Urban) terhadap pemberian pupuk alami di bawah naungan. Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy), 35(3).

Sarief, S. (1986). Ilmu tanah pertanian. Pustaka Buana. Bandung, 156

Thorpe, N. O. (1984). *Cell Biology*. John Wiley and Sons. New York.

Verheye, W. (2010). Growth and production of oil palm. In Land use, land cover and soil sciences. UNESCO- EOLSS Publisher

| Accepted Date | Revised Date | Decided Date | Accepted to Publish |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| 19 Agustus 2020 | 20 Agustus 2020 | 24 Agustus 2020 | Ya |